

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Noboru TSUBOI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SCREW REFRIGERATING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-270242	September 17, 2002
Japan	2002-321339	November 5, 2002
Japan	2003-104232	April 8, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   9 月 1 7 日  
Date of Application:

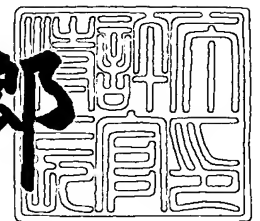
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 7 0 2 4 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 7 0 2 4 2 ]

出      願      人            株式会社神戸製鋼所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 2 5 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 185915

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 1/047  
F25B 30/00

【発明の名称】 スクリュ冷凍装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県加古郡播磨町新島 4 1 番地 株式会社神戸製鋼所  
播磨汎用圧縮機工場内

【氏名】 壺井 昇

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100073575

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 泰通

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100170

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 厚司

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0202500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクリュ冷凍装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スクリュ圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器を含む冷媒循環流路を備えたスクリュ冷凍装置において、上記凝縮器と上記膨張弁との間の上記冷媒循環流路の部分にて分岐し、絞り手段を経て、上記スクリュ圧縮機内のロータ室に通じるバイパス流路を設けたことを特徴とするスクリュ冷凍装置。

【請求項 2】 上記冷媒循環流路を循環する冷媒が、潤滑油による上記凝縮器及び上記蒸発器における熱伝達効率の低下を実用上無視し得る程度に止める量の上記潤滑油を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のスクリュ冷凍装置。

【請求項 3】 上記バイパス流路が、上記潤滑油の比重が上記冷媒の比重よりも小さい場合には、上記冷媒循環流路の上部から分岐し、上記潤滑油の比重が上記冷媒の比重よりも大きい場合には、上記冷媒循環流路の下部から分岐していることを特徴とする請求項 2 に記載のスクリュ冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スクリュ圧縮機を用いたスクリュ冷凍装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、スクリュ圧縮機を用いたスクリュ冷凍装置は公知である（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 1 - 2 7 3 8 9 4 号公報（第 2 頁、左下段第 4 - 1 5 行、第 1 図）

【 0 0 0 4 】

スクリュ圧縮機は、ロータ間、ロータとロータ室の内壁面との間のシール、圧縮に伴う昇温部の冷却、潤滑等の目的でロータ室内に油を注入する油冷式のスク

リュ圧縮機と、ロータ室内に油を注入せず、軸受部がロータ室からシールにより完全に遮断され、雌雄ロータ間の回転駆動力伝達のために同期歯車が用いられる無給油式のスクリュ圧縮機とに大別される。圧縮機本体自体の構造は油冷式のスクリュ圧縮機に比して、無給油式のスクリュ圧縮機の方がかなり複雑であり、同一吐出風量とした場合、油冷式のスクリュ圧縮機に比して無給油式のスクリュ圧縮機の方が複雑化した分だけ高価となる。また、油冷式のスクリュ圧縮機に比して無給油式のスクリュ圧縮機の方が、ロータ間の隙間、及びロータとロータ室の内壁面との間の隙間は大きく、この隙間を介して漏れるガス量も多い。それ故に、圧縮ガス中に潤滑油が含まれるのが許されず、クリーンな圧縮ガスのみが要求される特別な用途以外では、一般的に、油冷式のスクリュ圧縮機が用いられ、無給油式のスクリュ圧縮機が用いられることはない。

#### 【0005】

上記特許文献1に記載のスクリュ冷凍装置では、油冷式のスクリュ圧縮機が用いられ、スクリュ圧縮機に吸込まれた冷媒ガスは、ロータ室にて油の注入を受けつつ圧縮された後、油を伴ってスクリュ圧縮機から吐出される。このため、このスクリュ圧縮機からの圧縮された冷媒ガスから油を分離、回収する油分離回収器（オイルセパレータ）、回収された油を冷却する油冷却器（オイルクーラ）、そしてこの油を清浄化する油フィルタ（オイルストレーナ）、及びこれらを経由した油を再度上記ロータ室に導き、繰返し循環させる油流路が設けられている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のスクリュ冷凍装置の場合、油分離回収器、油冷却器、油フィルタ及び油流路のための油用配管を要し、これらが装置全体の容積に占める割合は大きく、装置が嵩高となり、その設置スペースが大きくなるとともに、装置が複雑な構造になり、それだけ高コストのものになるのに加えて、メンテナンスに多大な負担が強えられる等の問題があった。

本発明は、斯る従来の問題をなくすことを課題としてなされたもので、構造の単純化、小型化、メンテナンスの負担軽減等を可能としたスクリュ冷凍装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第1発明は、スクリュ圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器を含む冷媒循環流路を備えたスクリュ冷凍装置において、上記凝縮器と上記膨張弁との間の上記冷媒循環流路の部分にて分岐し、絞り手段を経て、上記スクリュ圧縮機内のロータ室に通じるバイパス流路を設けた構成とした。

## 【0008】

第2発明は、第1発明の構成に加えて、上記冷媒循環流路を循環する冷媒が、潤滑油による上記凝縮器及び上記蒸発器における熱伝達効率の低下を実用上無視し得る程度に止める量の上記潤滑油を含む構成とした。

## 【0009】

第3発明は、第2発明の構成に加えて、上記バイパス流路が、上記潤滑油の比重が上記冷媒の比重よりも小さい場合には、上記冷媒循環流路の上部から分岐し、上記潤滑油の比重が上記冷媒の比重よりも大きい場合には、上記冷媒循環流路の下部から分岐している構成とした。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。

図1は本発明の実施形態に係るスクリュ冷凍装置1を示し、このスクリュ冷凍装置1には、互いに噛合う雌雄一對のスクリュロータを回転可能に收容した図示しないロータ室を有するスクリュ圧縮機11、凝縮器12、膨張弁13及び蒸発器14を含む冷媒循環流路Iと、凝縮器12と膨張弁13との間の冷媒循環流路Iの部分から分岐し、絞り手段15を経て、上記ロータ室に通じるバイパス流路I'とが設けられている。絞り手段15は絞り作用を有するものであればよく、絞り手段15としては、例えばオリフィス、固定絞り弁、可変絞り弁がある。

## 【0011】

そして、スクリュ圧縮機11により吸込まれたガス状態の冷媒は、圧縮され、スクリュ圧縮機11から凝縮器12に吐出され、ここで熱交換により外部に熱を奪われ、冷却されて凝縮し、液状態で膨張弁13に向かう。この液状態の冷媒の

一部はバイパス流路IIに分流し、残りの冷媒が膨張弁 1 3 に導かれ、膨張弁 1 3 を通過する過程で断熱膨張により一部を残して気化して、気液混合状態で蒸発器 1 4 に至る。さらに、この冷媒は蒸発器 1 4 を通過する過程で熱交換により外部から熱を奪い、これにより液状態の冷媒も蒸発し、ガス状態になった冷媒が蒸発器 1 4 からスクリュ圧縮機 1 1 に送り出され、吸込まれる。

#### 【0 0 1 2】

一方、バイパス流路IIに分流した液状態の冷媒は、凝縮器 1 2 にて熱を奪われ、冷却されており、絞り手段 1 5 を通過する過程で、部分的に気化し、気液混合状態、例えば液状態の冷媒が 6 0 W T %、ガス状態の冷媒が 4 0 W T % の状態となって、スクリュ圧縮機 1 1 内の上記ロータ室に導かれる。そして、この液状態の冷媒により、ロータ間、ロータとロータ室の内壁面との間のシール及び潤滑を行うとともに、液状態及びガス状態の冷媒により、特に液状態の冷媒が気化する際に周囲から気化熱を奪う作用によりロータ室内での圧縮作用に伴う昇温部を冷却する。やがて、バイパス流路IIからの冷媒はロータ室内にて完全にガス状態になり、蒸発器 1 4 からスクリュ圧縮機 1 1 に吸込まれた冷媒とともに圧縮されて凝縮器 1 2 に送り出され、この一旦一緒になったガス状態の冷媒は再度凝縮器 1 2 を経て液状態になった後、膨張弁 1 3 側と絞り手段 1 5 側に分流し、以後、上記同様にして繰返し循環する。

#### 【0 0 1 3】

このように、スクリュ冷凍装置 1 では、ロータ室内での上述したシール、潤滑及び冷却のために、従来のように潤滑油が用いられるのではなく、バイパス流路 II からの冷却された気液混合状態の冷媒が用いられている。このため、スクリュ冷凍装置 1 では、従来潤滑油を用いていた場合には、構造を複雑化するという面において、さらに装置全体の容積、設置面積の増大及びコスト上昇という面においてかなり大きな比重を占めていた油分離回収器、油冷却器、油フィルタ、これらの潤滑油用機器を含む潤滑油循環のための油用配管が一切不要となり、極めて単純なバイパス流路IIがこれらにとって代わり、この結果潤滑油を用いた場合に負担となっていた潤滑油関連のメンテナンスも不要となっている。

#### 【0 0 1 4】



なお、スクリュ圧縮機 11 における軸受については、潤滑のための液体を用いるとしても、これに要する液体の量は上記ロータに導く冷媒の量に比してはるかに少なく、この軸受の潤滑用にバイパス流路IIからの冷媒の一部を導くようにしてもよく、潤滑を必要としない軸受を用いてもよい。

また、冷媒循環流路Iからのバイパス流路IIの分岐部での冷媒の圧力はスクリュ圧縮機 11 の吐出圧力に略等しく、バイパス流路IIの冷媒を上記ロータ室に導くために、蒸発器 14 を経由してきた冷媒と合流させる位置は、スクリュ圧縮機 11 の吸込み部、ロータ室におけるガス圧縮部のいずれであってもよい。

さらに、スクリュ圧縮機 11 は、一段の圧縮機本体だけを備えたものに限定するものでなく、直列配置された複数段の圧縮機本体を備えたものも含み、この複数段の圧縮機本体については、それぞれのロータ室にバイパス流路IIからの冷媒を導くようにする。

#### 【0015】

スクリュ冷凍装置 1 についての上述した説明では、冷媒のみを用いていたが、冷媒に、熱交換器の一種である凝縮器 12 及び蒸発器 14 における潤滑油による熱伝達効率の低下を実用上無視し得る程度に止める範囲内の量の潤滑油、即ち冷媒に対して 1～3 重量%程度の若干量の潤滑油を混入させたものをスクリュ冷凍装置 1 に用いてもよく、本発明は、この若干量の潤滑油を用いたスクリュ冷凍装置 1 をも含むものである。このように、冷媒に上述した程度の若干量の潤滑油を混入させることは、実害がないというよりも、むしろ軸受の潤滑、軸受を含め油循環箇所の腐食防止の面から、さらにそれらの耐久性向上の面から好ましいと言える。

#### 【0016】

また、冷媒に上述した程度の若干量の潤滑油を混入させたスクリュ冷凍機 1 において、冷媒循環流路Iからのバイパス流路IIの分岐部は、潤滑油の比重が液状態の冷媒の比重よりも小さい場合には、図 2 に示すように冷媒循環流路Iの上部に設け、潤滑油の比重が液状態の冷媒の比重よりも大きい場合には、図 3 に示すように下部に設けるのが好ましい。

そして、斯かる構成により冷媒に対する潤滑油の比率を高めた状態で、潤滑油

を冷媒とともにバイパス流路IIからロータ室に導けるようになり、上述した軸受の潤滑及び軸受を含む配管系の腐食防止の作用及びそれらの耐久性を高めることができる。

#### 【0017】

##### 【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、第1発明によれば、スクリュ圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器を含む冷媒循環流路を備えたスクリュ冷凍装置において、上記凝縮器と上記膨張弁との間の上記冷媒循環流路の部分にて分岐し、絞り手段を経て、上記スクリュ圧縮機内のロータ室に通じるバイパス流路を設けた構成としてある。

このように、バイパス流路が設けられ、スクリュ圧縮機のロータ室に冷却された気液混合状態の冷媒が導かれ、ロータ室内での潤滑及びシール作用、さらに冷却作用を生じる故、従来油冷式とされていたスクリュ圧縮機の構造と同一構造のスクリュ圧縮機を第1発明に係るスクリュ冷凍装置に採用しても、上述したロータ室内での潤滑、シール及び冷却作用を生じさせるための潤滑油をロータ室に注入する必要はなくなり、潤滑油のみをロータ室に導き、循環させるための潤滑油用機器、配管類等も省くことができる。即ち、上述した潤滑、シール及び冷却のための潤滑油を使用した場合には、油分離回収器、油冷却器、油フィルタ、さらにこれらの潤滑油用機器を含む潤滑油循環のための油用配管等が必要となるが、第1発明によれば、上記構成により、これらの潤滑油用機器、配管等が一切不要となり、スクリュ冷凍装置全体の構造の単純化、小型化、メンテナンスの負担軽減等が可能になるという効果を奏する。

#### 【0018】

第2発明は、第1発明の構成に加えて、上記冷媒循環流路を循環する冷媒が、潤滑油による上記凝縮器及び上記蒸発器における熱伝達効率の低下を実用上無視し得る程度に止める量の上記潤滑油を含む構成としてある。

このため、第1発明による効果に加えて、軸受の潤滑作用及び潤滑油循環箇所での腐食防止作用及びそれらの耐久性を向上させることが可能になるという効果を奏する。

## 【0019】

第3発明は、第2発明の構成に加えて、上記バイパス流路が、上記潤滑油の比重が上記冷媒の比重よりも小さい場合には、上記冷媒循環流路の上部から分岐し、上記潤滑油の比重が上記冷媒の比重よりも大きい場合には、上記冷媒循環流路の下部から分岐している構成としてある。

このため、第2発明による効果を一層高めることが可能になるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るスクリュ冷凍装置の全体構成を示す図である。

【図2】 図1に示すスクリュ冷凍装置における冷媒循環流路からのバイパス流路の分岐部を示す部分断面図である。

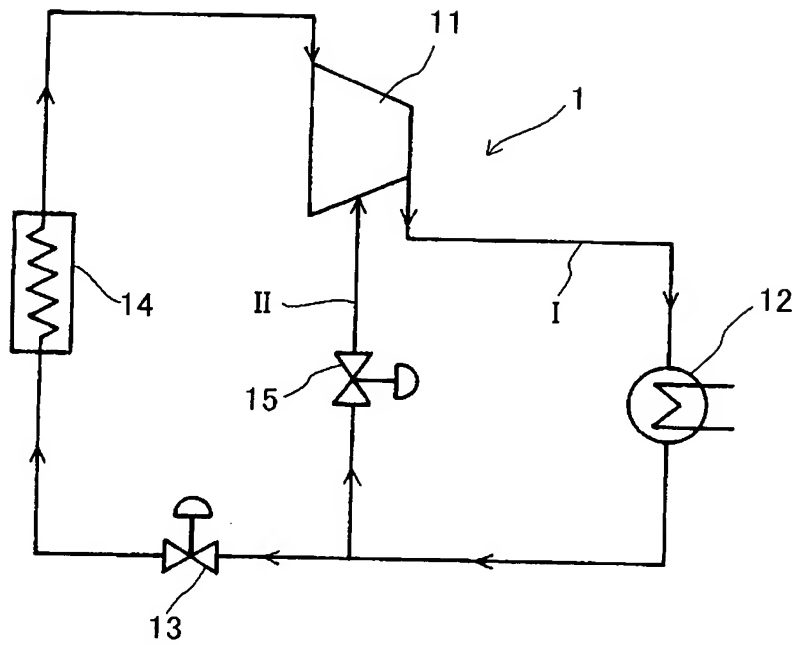
【図3】 図1に示すスクリュ冷凍装置における冷媒循環流路からのバイパス流路の分岐部の他の例を示す部分断面図である。

## 【符号の説明】

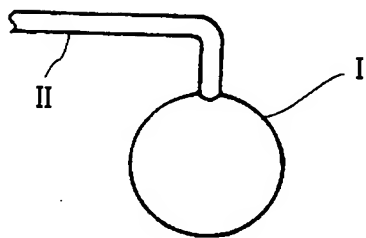
1	スクリュ冷凍装置	11	スクリュ圧縮機
12	凝縮器	13	膨張弁
14	蒸発器	15	絞り手段
I	冷媒循環流路	II	バイパス流路

【書類名】 図面

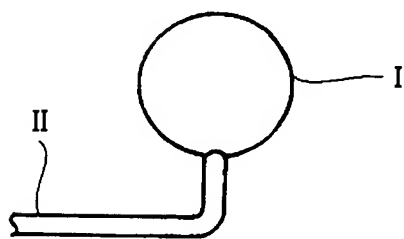
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造の単純化、小型化、メンテナンスの負担軽減等を可能としたスクリュ冷凍装置を提供する。

【解決手段】 スクリュ圧縮機 11、凝縮器 12、膨張弁 13 及び蒸発器 14 を含む冷媒循環流路Iを備えたスクリュ冷凍装置 1 において、凝縮器 12 と膨張弁 13 との間の冷媒循環流路Iの部分にて分岐し、絞り手段 15 を経て、スクリュ圧縮機 11 内のロータ室に通じるバイパス流路IIを設けた構成としてある。

【選択図】 図 1

特願 2002-270242

出願人履歴情報

識別番号

[000001199]

1. 変更年月日 2002年 3月 6日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号  
氏 名 株式会社神戸製鋼所
2. 変更年月日 2003年 4月22日  
[変更理由] 名称変更  
住所変更  
住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号  
氏 名 株式会社神戸製鋼所